

**PENGEMBANGAN SISTEM BACKUP BACKUPFLOW BERBASIS
MICROSERVICES DAN *GRPC* MENGGUNAKAN *CLOUD COMPUTING***



Oleh :

ADNAN NURYONO

195410096

PROGRAM STUDI INFORMATIKA

PROGRAM SARJANA

FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI

UNIVERSITAS TEKNOLOGI DIGITAL INDONESIA

YOGYAKARTA

2024

SKRIPSI

PENGEMBANGAN SISTEM BACKUP BACKUPFLOW BERBASIS

MICROSERVICES* DAN *GRPC* MENGGUNAKAN *CLOUD COMPUTING

Diajukan sebagai salah satu Syarat untuk menyelesaikan studi



Disusun Oleh

ADNAN NURYONO
NIM : 195410096

PROGRAM STUDI INFORMATIKA
PROGRAM SARJANA
UNIVERSITAS TEKNOLOGI DIGITAL INDONESIA
YOGYAKARTA
2023

**HALAMAN PERSETUJUAN
UJIAN SKRIPSI**

Judul : Pengembangan Sistem Backup Backupflow Berbasis
Microservices dan GRPC Menggunakan Cloud
Computing.

Nama : Adnan Nuryono

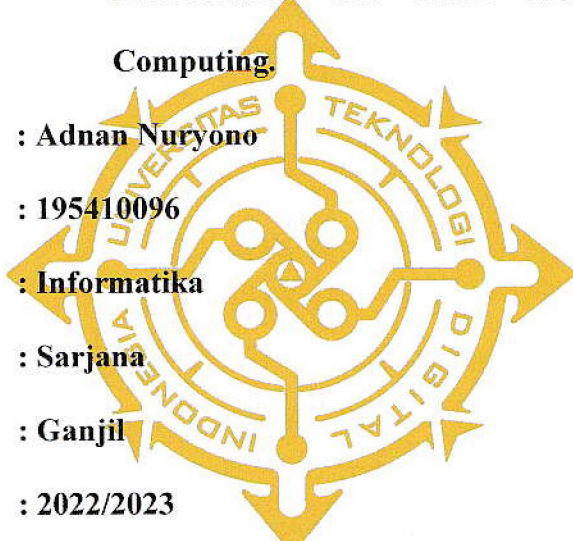
NIM : 195410096

Program Studi : Informatika

Program : Sarjana

Semester : Ganjil

Tahun Akademik : 2022/2023

The logo of Universitas Teknologi Digital Indonesia is a yellow circular emblem. It features a central circuit-like design with four arrows pointing outwards towards the corners. The text 'UNIVERSITAS TEKNOLOGI DIGITAL INDONESIA' is written around the perimeter of the circle.

Telah di periksa dan disetujui untuk diujikan dihadapan Dewan Penguji Skripsi

Yogyakarta, 1 Maret 2024

Dosen Pembimbing,

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'W. Gito', with a horizontal line drawn underneath.

Wagito, S.T., M.T.
NIDN: 0522126901

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI/TUGAS AKHIR

PENGEMBANGAN SISTEM BACKUP BACKUPFLOW BERBASIS *MICROSERVICES* DAN *GRPC* MENGGUNAKAN *CLOUD COMPUTING*

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi dan dinyatakan diterima untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh Gelar

Sarjana Komputer
Program Studi Informatika
Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Teknologi Digital Indonesia
Yogyakarta

Yogyakarta, 1 Maret 2024

Dewan Penguji	NIDN	Tanda tangan
1. Wagito, S.T., M.T.	0522126901	
2. Rikie Kartadie, S.T., M.Kom.	0701037604	
3. M. Agung Nugroho, S.Kom., M.Kom.	0507078501	

Mengetahui
Ketua Program Studi Informatika

Dim Fakta Sari .S.T.,M.T.
NIDN : 0507108401

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa naskah skripsi ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain. kecuali yang secara sah diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar Pustaka.

Yogyakarta, 1 Maret 2024



Adnan Nuryono
NIM : 195410096

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, yang telah memberikan kesehatan, rahmat dan hidayah, sehingga penulis masih diberikan kesempatan untuk menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Dengan terselesaikannya skripsi ini penulis ingin berterimakasih dan mempersembahkannya untuk orang-orang yang penulis cintai dan sayangi, yaitu :

1. Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan nikmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Keluarga tercinta yang senantiasa mendoakan dan menjadi sumber semangat penulis dalam menyusun skripsi ini.
3. Windy Syerlina terimakasih atas cinta dan kesabaran serta dukungan yang telah diberikan kepada penulis. Terimakasih untuk perhatian, motivasi, dan bantuan kepada penulis hingga tugas skripsi ini selesai.
4. Sahabat (Pazrin, Purnomo, Roby, Nugroho, Safrin, Bagas, Ferdi) yang telah memberikan dukungan, semangat, bantuan dan menjadi teman selama perkuliahan.
5. Keluarga besar WAMIKA yang telah memberikan pelajaran, motivasi, dan pengalaman yang belum tentu bisa penulis dapatkan di tempat lain.
6. Segenap pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Terima kasih atas doa, motivasi dan bantuannya.

MOTTO

"That's one small step for man, one giant leap for mankind."

- Neil Amstrong -

KATA PENGANTAR

Puji Syukur Kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena dengan rahmatnya ,yang membuat Penulis mampu menyelesaikan penulisan skripsi ini yang berjudul “Pengembangan Sistem Backup Backupflow Berbasis Microservices dan GRPC Menggunakan Cloud Computing”.Skripsi ini merupakan salah satu langkah dalam menyelesaikan pendidikan tingkat Sarjana dan juga sebagai bentuk apresiasi penulis ke banyak pihak yang telah memberikan dukungan,bimbingan,serta motivasi dalam proses penelitian ini.

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan mendukung penulis dalam menyelesaikan skripsi ini,baik secara langsung maupun tidak langsung.Adapun pihak yang telah memberikan kontribusi dan bimbingan,antara lain :

1. Dosen Pembimbing : Terima kasih kepada Pak Wagito, S.T., M.T. yang telah memberikan bimbingan,arahan,serta masukan yang sangat berharga selama proses penelitian ini.Bimbingan yang diberikan sangat membantu penulis dalam mengejar kualitas dalam penyusunan skripsi ini.
2. Teman : Terima kasih kepada Muhammad Pazrin Andreanor dan Wahyu Purnomo.Yang telah membantu dan berdiskusi bersama penulis selama penelitian skripsi ini berlangsung.Diskusi dan kolaborasi Bersama kalian telah memberikan wawasan yang berharga.
3. Keluarga : Kepada keluarga penulis,yang selalu memberikan dukungan moral dan semangat selama penelitian,terima kasih atas doa dan dukungannya.

Skripsi ini merupakan upaya penulis untuk memberikan kontribusi dalam bidang teknologi informasi.Penulis sadar bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna,penulis berharap dapat memberikan manfaat dan inspirasi bagi pembaca yang berminat dibidang ini.

Penulis menyadari kekurangan dan keterbatasan dalam skripsi ini,oleh karena itu saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan guna perbaikan di masa yang akan datang.

Yogyakarta,....1 Maret 2024.....



Adnan Nuryono

HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xii
INTISARI	1
ABSTRACT	2
BAB I PENDAHULUAN.....	3
1.1 Latar Belakang Masalah.....	3
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Ruang Lingkup	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
1.6 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN TEORI.....	9
2.1 Tinjauan Pustaka.....	9
2.2 Dasar Teori.....	12
2.2.1 Backup.....	12
2.2.2 Restore.....	12
2.2.3 GRPC	13
2.2.4 Microservice	13
2.2.5 Golang	14
2.2.6 Cloud Computing	15
2.2.7 MySQL	15
2.2.8 GORM	16
2.2.9 Firebase	16
2.2.10 Redis	16

BAB III METODE PENELITIAN	17
3.1 Bahan/Data	17
3.2 Peralatan	17
3.2.1 Kebutuhan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	17
3.2.2 Kebutuhan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	17
3.2.3 Kebutuhan Masukan (<i>Input</i>)	18
3.2.4 Kebutuhan Keluaran (<i>Output</i>)	19
3.3 Prosedur Pengumpulan Data	19
3.4 Perancangan Model	20
3.4.1 Perancangan <i>User Management</i>	20
3.4.2 Publisher dan Consumer	20
3.5 Perancangan Arsitektur	21
3. Analisis dan Rancangan Sistem	22
3.5.1 DFD Level 0	22
3.5.2 DFD Level 1	23
3.5.3 Arsitektur Sistem	27
3.5.4 Tabel <i>Database</i>	28
3.5.5 Rancangan Antarmuka	29
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN SISTEM	37
4.1 Implementasi	37
4.2 Pembahasan	43
4.2.1 <i>User Service</i>	43
4.2.2 <i>Storage Service</i>	46
4.2.3 <i>Schedule Service</i>	49
4.2.4 <i>Notification Worker Service</i>	51
4.2.5 <i>Agent Worker</i>	53
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN	57
5.1. Kesimpulan	57
5.2. Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mekanisme <i>gRPC</i>	13
Gambar 2.2 Konsep <i>Microservices</i>	14
Gambar 3.1 Keycloak <i>user management</i>	20
Gambar 3.2 RabbitMQ Publisher dan Consumer	21
Gambar 3.4 DFD Level 1	24
Gambar 3.5 Arsitektur Sistem	27
Gambar 3.6 Tabel Database	28
Gambar 3.7 Halaman <i>Storages</i>	29
Gambar 3.8 Tampilan List Folder	30
Gambar 3.9 Halaman List Object	30
Gambar 3.10 Halaman <i>Upload</i> Object	31
Gambar 3.18 Halaman Detail Object	32
Gambar 3.19 Halaman Mengatur Penjadwalan Backup atau Restore	32
Gambar 3.20 Halaman Schedule	33
Gambar 3.21 Tampilan Detail Schedule	33
Gambar 3.22 Tampilan Tambahan pada <i>profile</i>	34
Gambar 3.23 Tampilan Menambah Agent Key	35
Gambar 3.23 Tampilan Menambah kredensial <i>storage</i> Google Drive	35
Gambar 3.24 Tampilan Menambah kredensial <i>storage</i> Dropbox	36
Gambar 4.1 Proses Registrasi User dengan mengirim email	38
Gambar 4.9 Login Response Time	45
Gambar 4.10 Register Response Time	45
Gambar 4.11 Profile Response Time	45
Gambar 4.12 Verifikasi Firebase Response Time	47
Gambar 4.13 Verifikasi Dropbox Response Time	47
Gambar 4.14 Verifikasi Firebase Response Time	47
Gambar 4.15 Upload file dibawah 100 KB Response Time	48
Gambar 4.16 Upload file dibawah 10 mb Response Time	48
Gambar 4.17 Download file dibawah 10 mb Response Time	49
Gambar 4.18 Download file dibawah 10 mb Response Time	49
Gambar 4.19 Add schedule response time	50
Gambar 4.20 List schedule response time	50
Gambar 4.21 Detail schedule response time	51
Gambar 4.22 Delete schedule response time	51
Gambar 4.23 Verifikasi email response time	52
Gambar 4.24 Proses menerima email	53
Gambar 4.25 Proses mengirim email	53
Gambar 4.26 Memulai backup 52 kb file	54
Gambar 4.27 Memulai backup 2.6 mb file	54
Gambar 4.28 Selesai backup 2.6 mb file	54

Gambar 4.29 Memulai backup 13 mb file	55
Gambar 4.30 Selesai backup 2.6 mb file	55
Gambar 4.31 Memulai restore 52 kb file	55
Gambar 4.32 Memulai restore 2.6 mb file	56
Gambar 4.33 Selesai restore 2.6 mb file	56
Gambar 4.34 Memulai restore 13 mb file	56
Gambar 4.35 Selesai restore 13 mb file	56

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Perbandingan	10
Tabel 4.1 Tabel Hasil Uji User Service	44
Tabel 4.2 Tabel Hasil Uji Storage Service.....	46
Tabel 4.3 Tabel Hasil Uji Schedule Service	50
Tabel 4.4 Tabel Hasil Uji Notification Service	52
Tabel 4.5 Tabel Hasil Uji Backup Agent.....	54
Tabel 4.6 Tabel Hasil Uji Restore Agent.....	55

INTISARI

Sistem BackupFlow dikembangkan sebagai solusi backup efisien dan scalable untuk organisasi dalam era teknologi informasi modern. Tujuannya adalah meningkatkan kinerja dan ketahanan sistem backup dengan menggunakan pendekatan berbasis Microservices dan protokol komunikasi gRPC. Dalam konteks infrastruktur IT yang semakin kompleks, keandalan sistem backup menjadi penting untuk melindungi data organisasi dari kehilangan atau kerusakan.

BackupFlow menggunakan arsitektur Microservices untuk memecah sistem backup tradisional menjadi komponen-komponen independen, memungkinkan skalabilitas dan penyesuaian yang lebih baik. Implementasi protokol komunikasi gRPC memungkinkan transfer data yang efisien antar layanan, meningkatkan kinerja. Teknologi Cloud Computing digunakan sebagai platform penyedia layanan backup, memberikan fleksibilitas, keamanan, dan aksesibilitas data yang lebih baik. Bab 3 lebih khusus membahas implementasi arsitektur Microservices, protokol komunikasi gRPC, dan integrasi dengan teknologi Cloud Computing untuk memperkuat sistem BackupFlow.

BackupFlow adalah solusi backup yang dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan organisasi dalam menghadapi lingkungan IT yang semakin kompleks. BackupFlow bertujuan untuk meningkatkan kinerja, skalabilitas, dan keandalan sistem backup. Dengan memecah sistem tradisional menjadi komponen-komponen independen, BackupFlow memberikan fleksibilitas dan penyesuaian yang lebih baik. Tujuan utamanya adalah memberikan kenyamanan dan keamanan bagi pengguna dalam proses backup dan restore data penting, sehingga menjadi solusi yang handal dan efektif dalam melindungi data organisasi dari potensi kehilangan atau kerusakan.

Kata Kunci: *GRPC*, MySQL, Golang, ORM, *Microservice*, Backup

ABSTRACT

The BackupFlow system was developed as an efficient and scalable backup solution for organizations in the era of modern information technology. The goal is to improve the performance and resilience of the backup system by using a Microservices-based approach and the gRPC communication protocol. In the context of increasingly complex IT infrastructure, reflective backup systems become important to protect organizational data from loss or damage.

BackupFlow uses a Microservices architecture to break down traditional backup systems into independent components, allowing for greater scalability and customization. The implementation of the gRPC communication protocol enables efficient data transfer between services, improving performance. Cloud Computing technology is used as a backup service provider platform, providing convenience, security and better data accessibility. Chapter 3 specifically discusses the implementation of Microservices architecture, gRPC communication protocols, and integration with Cloud Computing technology to strengthen the BackupFlow system.

BackupFlow is a backup solution developed to meet the needs of organizations facing increasingly complex IT environments. BackupFlow aims to improve the performance, scalability and consistency of system backups. By breaking down traditional component systems into independent components, BackupFlow provides greater customization and customization. The main goal is to provide comfort and security for users in the process of backing up and restoring important data, so that it becomes a reliable and effective solution in protecting organizational data from potential loss or damage.

Keyword: GRPC, MySQL, Golang, ORM, Microservice, Backup